

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-245844

(P 2 0 0 1 - 2 4 5 8 4 4 A)

(43) 公開日 平成13年9月11日 (2001. 9. 11)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
A61B 1/00	320	A61B 1/00	B 2H040
1/04	372	1/04	4C061
G02B 23/24		G02B 23/24	A 5C022
			B 5C054
			C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全5頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-58720 (P 2000-58720)

(22) 出願日 平成12年3月3日 (2000. 3. 3)

(71) 出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72) 発明者 中島 雅章

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

(72) 発明者 二ノ宮 一郎

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

(74) 代理人 100083286

弁理士 三浦 邦夫

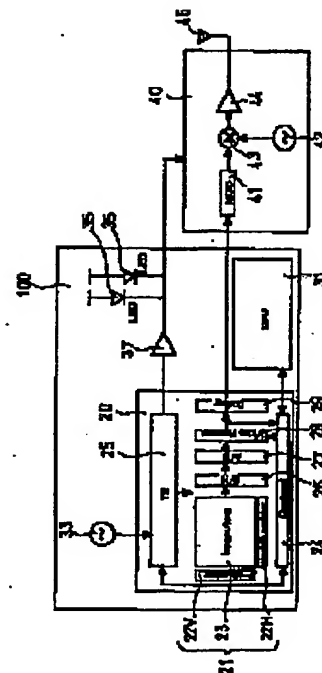
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル内視鏡

(57) 【要約】

【目的】 小型化されたカプセル内視鏡を提供する。

【構成】 生体内を照明する照明手段と、該照明手段によって照明された部分を撮像する撮像手段と、該撮像手段が撮像し、出力した画像信号を体外に送信する送信手段とを密閉カプセルに内蔵するカプセル内視鏡において、前記撮像手段に、イメージセンサと、該イメージセンサの走査を制御する走査制御手段と、該イメージセンサの出力信号を処理する信号処理手段とを同一チップ上に集積した固体撮像素子を備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 生体内を照明する照明手段と、該照明手段によって照明された部分を撮像する撮像手段と、該撮像手段が撮像し、出力した画像信号を体外に送信する送信手段とを密閉カプセル内に蔵するカプセル内視鏡において、

前記撮像手段は、

イメージセンサと、該イメージセンサの走査を制御する走査制御手段と、該イメージセンサの出力信号を処理する信号処理手段とを同一チップ上に集積した固体撮像素子を備えていることを特徴とするカプセル内視鏡。

【請求項 2】 請求項 1 記載のカプセル内視鏡において、前記信号処理手段として、前記イメージセンサの出力信号を A/D 変換する A/D 変換手段と、該 A/D 変換した信号をビデオ処理するビデオ処理手段と、該ビデオ処理された信号をコード化するコード化手段のうち、少なくとも一つ備えているカプセル内視鏡。

【請求項 3】 請求項 2 記載のカプセル内視鏡において、前記ビデオ処理手段はオートホワイトバランス機能を備えているカプセル内視鏡。

【請求項 4】 請求項 1 から 3 いずれか一項に記載のカプセル内視鏡は、前記照明手段の発光を制御する発光制御手段と、前記送信手段への電力供給を制御する電力供給制御手段とを備え、該発光制御手段、該電力供給制御手段のうち少なくとも一つは、前記固体撮像素子に集積されているカプセル内視鏡。

【請求項 5】 請求項 1 から 4 いずれか一項に記載のカプセル内視鏡において、前記イメージセンサは、MOS 型イメージセンサであるカプセル内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】 本発明は、体腔内を撮像し、その画像情報を体外に無線送信するカプセル内視鏡に関する。

【0002】

【従来技術およびその問題点】 従来のファイバースコープや電子内視鏡装置は、人体外に配置した操作部や画像モニタ装置と、人体内に導入される撮像部とが可撓性管でつながれた構成となっている。被験者の苦痛を軽減するために撮像ヘッド部の小型化や細径化が図られても、「管」が被験者の喉を通る苦痛を根本的になくすることができない。そこで近年、管のないカプセル状の撮影部と、この撮影部とは離隔された画像モニタ部を有するカプセル内視鏡装置が提案されている。

【0003】 提案されているカプセル内視鏡装置は、体腔内を撮像する固体撮像素子と、この固体撮像素子が撮像した画像情報を送信する送信器と、これらに電力供給する電池とを備えたカプセル内視鏡を体内に導入し、体内のカプセル内視鏡が撮像した画像情報を無線によって体外の画像モニタ部へ送信するものである。この固体撮

像素子としては CCD イメージセンサが想定されているが、CCD イメージセンサでは消費電力が大きく大容量の電池を必要とするため、カプセル内視鏡の大型化を招いて好ましくない。

【0004】

【発明の目的】 本発明は、小型化されたカプセル内視鏡を提供することを目的とする。

【0005】

【発明の概要】 本発明は、生体内を照明する照明手段と、該照明手段によって照明された部分を撮像する撮像手段と、該撮像手段が撮像し、出力した画像信号を体外に送信する送信手段とを密閉カプセル内に蔵するカプセル内視鏡において、前記撮像手段は、イメージセンサと、該イメージセンサの走査を制御する走査制御手段と、該イメージセンサの出力信号を処理する信号処理手段とを同一チップ上に集積した固体撮像素子を備えていることに特徴を有する。この構成によれば、密閉カプセル内に前記走査制御手段と前記信号処理手段を配設するスペースを設ける必要がなく、カプセル内視鏡を小型化することができる。

【0006】 このカプセル内視鏡において、前記信号処理手段として、前記イメージセンサの出力信号を A/D 変換する A/D 変換手段と、該 A/D 変換した信号をビデオ処理するビデオ処理手段と、画像処理した信号をコード化するコード化手段のうち、少なくとも一つを備えていることが好ましく、さらに前記ビデオ処理手段はオートホワイトバランス機能を備えているとよい。またカプセル内視鏡は、前記照明手段の発光を制御する発光制御手段と、前記送信手段への電力供給を制御する電力供給制御手段とを備え、該発光制御手段、該電力供給制御手段のうち少なくとも一つは、前記固体撮像素子に集積されていると、さらにカプセル内視鏡を小型化することができるので、好ましい。また、前記イメージセンサとしては、CCD よりも少ない消費電力で動作する MOS 型のイメージセンサを使用することが好ましい。

【0007】

【発明の実施の形態】 以下、図面に基づいて本発明を説明する。本発明を適用したカプセル内視鏡 10 は、測定観察時に被験者の体内に導入されて体腔内の様子を撮像し、その画像情報を体外の受信装置に無線送信するものである。図 1 は、カプセル内視鏡 10 の主要構成を模式的に示した図である。カプセル内視鏡 10 は、前方（図 1 の左方）から、対物光学系 15、生体内を照明する発光ダイオード（LED）35 及び固体撮像素子 20 を備えた信号処理・発光部 100、信号処理・発光部 100 が出力する画像信号を送信する送信器 40、駆動電源となる電池 60、送信アンテナ 45 を備え、これら全体が水密性の密閉カプセル 50 内に収納されている。

【0008】 密閉カプセル 50 は、前部部および後部部が丸みを帯びた（球面形状の）全体として滑らかな外觀

10

20

30

40

50

の円筒形に形成され、前部に半球状の透明カバー 50a が透明材料で形成されている。カプセル内視鏡 10 は、LED 35 によって照明され透明カバー 50a を通して観察される被検部を対物光学系 15 及び固体撮像素子 20 を介して撮像する。固体撮像素子 20 から出力される画像信号は、送信器 40 で変調・増幅されて送信信号となり、送信アンテナ 45 を介して体外に送信される。

【0009】図 2 にはカプセル内視鏡 10 の制御系の主要構成をブロックで示してある。この制御系は、信号処理・発光部 100 と送信器 40 から構成されている。信号処理・発光部 100 には、被検部を撮像し、画像信号に変換して出力する固体撮像素子 20 が設けられている。本実施形態において、固体撮像素子 20 は、イメージセンサ 21、制御部 24、タイミングジェネレータ 25、サンプルホールド回路 26、A/D コンバータ 27、ビデオ処理回路 28 及びコード化回路 29 を同一チップ上に集積したものである。

【0010】タイミングジェネレータ 25 は、制御部 24 を介して CPU 31 に接続され、CPU 31 の制御下でコンバータ 37 を動作させ、LED 35 の発光制御及び送信器 40 の電力供給制御を行う。即ち、タイミングジェネレータ 25、CPU 31 で発光制御手段及び電力供給手段が構成される。コンバータ 37 が動作すると、LED 35 及び送信器 40 に直流電圧が供給されるため、LED 35 が非導通状態となる一方、送信器 40 への電力供給が行われる。この状態では、LED 35 の発光が停止されるため、イメージセンサ 21 で電荷蓄積が行われず、送信器 40 の送信動作が実行される。これに対し、コンバータ 37 が動作していない状態では、LED 35 及び送信器 40 に直流電圧が供給されないため、LED 35 が導通状態となる一方、送信器 40 への電力供給が遮断される。この状態では、LED 35 が発光し、イメージセンサ 21 で電荷蓄積が行われるが、送信器 40 の送信動作が停止される。上述のように、LED 35 の発光と送信器 40 への電力供給、即ちイメージセンサ 21 の電荷蓄積と送信器 40 による送信動作は、CPU 31 の制御下でタイミングジェネレータ 25、コンバータ 37 を介して交互に切り換えられる。CPU 31 は、コンバータ 37 の動作時間、即ち LED 35 の照明時間を制御する制御信号を制御部 24 を介してタイミングジェネレータ 25 に出力する。図 4 には LED 35 の照明時間と送信器 40 の送信動作時間のタイミングチャートの一例を示してある。

【0011】また、タイミングジェネレータ 25 は、発振器 33 で発生されたクロック信号を入力して同期信号を発生させ、これを CPU 31 の制御下でイメージセンサ 21 に与えることにより、イメージセンサ 21 の走査を制御する。即ち、タイミングジェネレータ 25、CPU 31 は走査制御手段としても機能する。イメージセンサ 21 は、各セルの蓄積電荷（蓄積信号）を順次出力さ

せる MOS 型のイメージセンサであり、CCD 等の電荷結合素子を利用したイメージセンサよりも少ない駆動電力で動作する。イメージセンサ 21 は、対物光学系 15 を通して受光した光を各セル毎に光電変換して蓄積するイメージ部 23、イメージ部 23 のアドレスを指定する水平方向走査シフトレジスタ 22H 及び垂直方向走査シフトレジスタ 22V を有している。水平方向走査シフトレジスタ 22H、垂直方向走査シフトレジスタ 22V のそれぞれは、タイミングジェネレータ 25 から与えられた同期信号に基づき動作して、アドレスを順番に指定し、イメージ部 23 の各セルに蓄積された電荷（蓄積信号）を順次読み出す。

【0012】サンプルホールド回路 26 は、イメージセンサ 21 が出力した蓄積信号を各セル単位で電圧に変換する回路であり、A/D コンバータ 27 はサンプルホールド回路 26 で変換された電圧を A/D 変換するものである。サンプルホールド回路 26、A/D コンバータ 27 によって A/D 変換手段が構成される。ビデオ処理回路 28 は、各種のビデオ処理を行う回路で、オートホワイトバランス機能を備えている。コード化回路 29 は、ビデオ処理された画像信号をコード化する回路である。なお、サンプルホールド回路 26、A/D コンバータ 27、ビデオ処理回路 28、コード化回路 29 によって信号処理手段が構成される。

【0013】CPU 31 はビデオ処理された画像信号を入力し、この画像信号の R、G、B 信号の各強度に基づいて R、G、B 出力のゲイン（増幅率）を調整する調整信号をビデオ処理回路 28 に出力する。また、CPU 31 は、イメージセンサ 21 の電荷蓄積時間を制御する制御信号をタイミングジェネレータ 25 に出力する。なお、CPU 31 とタイミングジェネレータ 25 またはビデオ処理回路 28 の間の通信は、制御部 24 を介して行われる。

【0014】送信器 40 は、入力した画像信号を送信信号に変換して体外に送信する機能を有し、入力した画像信号を変調信号に変換する変調器 41、搬送波を発生する発振器 42、変調信号と搬送波を乗算する乗算器 43、及び変調信号が乗った搬送波を増幅する送信アンプ 44 が設けられている。送信アンプ 44 で増幅された搬送波は、送信信号として送信アンテナ 45 から体外に送信される。なお、上述したように、この送信動作はコンバータ 37 が動作している状態で実行される。

【0015】図 3 にはカプセル内視鏡 10 に設けられたリードスイッチ 61 の概要を示してある。このリードスイッチ 61 は磁気の有無に応じてオン・オフするスイッチである。本実施形態では、カプセル内視鏡 10 の周囲に磁気がないとき、リードスイッチ 61 がオンして電池 60 からカプセル内視鏡 10 へ電力供給する構成となっている。なお、不使用時には、カプセル内視鏡 10 は永久磁石を内蔵した防磁容器内に保管される。

【0016】以上の構成に基づいて、カプセル内視鏡 10 の使用について図 2 を参照して説明する。まず、被験者の体から磁気を帯びたものをすべて取り除き、被験者にカプセル内視鏡 10 を嚥下させる。被験者の体内では、リードスイッチ 61 がオンして電池 60 からカプセル内視鏡 10 へ電力が供給され、測定観察が開始される。体腔内では、カプセル内視鏡 10 に押しのけられた管腔の一部が透明カバー 50a に密着する。この密着した部分および透明カバー 50a の前方に位置する部分が LED 35 によって照明されると、照明された被検部の像が対物光学系 15 によってイメージ部 23 上に形成され、イメージ部 23 の各セル毎に光電変換され所定時間蓄積される。所定時間経過すると、CPU 31 は、タイミングジェネレータ 25 に同期信号を出力させてイメージ部 23 で蓄積した電荷を水平方向走査シフトレジスタ 22H、垂直方向走査シフトレジスタ 22V により順次読み出させる。読み出された蓄積電荷は、サンプルホールド回路 26、A/D コンバータ 27、ビデオ処理回路 28、及びコード化回路 29 によって画像信号に変換され、送信器 40 に出力される。また CPU 31 は、タイミングジェネレータ 25 に同期信号を出力させると同時に、送信器 40 を動作させる制御信号を与える。すると、コンバータ 37 が駆動して LED 35 の発光が停止し、送信器 40 に電力供給が行われる。そして、コード化回路 29 から出力された画像信号は、送信器 40 で送信信号に変換され、送信アンテナ 45 から送信される。この送信信号は、体外の受信装置により受信され、復調され、撮像した像がモニタ装置に映し出されて観察される。

【0017】本実施形態では、制御部 24、タイミングジェネレータ 25、サンプルホールド回路 26、A/D コンバータ 27、ビデオ処理回路 28 及びコード化回路 29 をイメージセンサ 21 と同一のチップ上に設けて固体撮像素子 20 内に集積しているが、上述した回路の少なくとも一つを集積したり、他の回路・部品を集積したりすることも可能である。要は、固体撮像素子 20 内に集積して密閉カプセル 50 内のスペースを設ける必要がなくなれば、カプセル内視鏡 10 の小型化に貢献することができる。

【0018】

【発明の効果】本発明は、イメージセンサと、該イメー

ジセンサの走査を制御する走査制御手段と、該イメージセンサの出力信号を処理する信号処理手段とを同一チップ上に集積した固体撮像素子を備えているので、前記各手段を配設するスペースを密閉カプセル内に設ける必要がなく、カプセル内視鏡を小型化することができる。また、MOS 型イメージセンサを使用した場合には消費電力を削減でき、電池の大型化を防いで、さらにカプセル内視鏡を小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

10 【図 1】 本発明を適用したカプセル内視鏡の主要構成を模式的に示した図である。

【図 2】 同カプセル内視鏡の制御系の主要構成をブロックで示す図である。

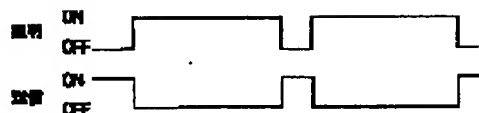
【図 3】 同カプセル内視鏡に設けられたリードスイッチの概要を説明する図である。

【図 4】 LED の照明時間と変調・送信部による送信時間のタイミングチャートの一例を示す図である。

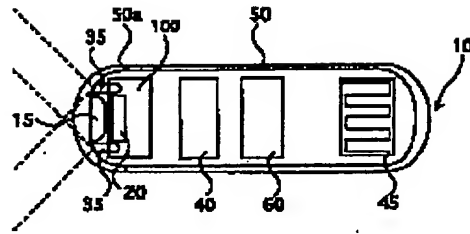
【符号の説明】

- 10 カプセル内視鏡
- 15 対物光学系
- 20 固体撮像素子
- 21 イメージセンサ
- 24 制御部
- 25 タイミングジェネレータ
- 26 サンプルホールド回路
- 27 A/D コンバータ
- 28 ビデオ処理回路
- 29 コード化回路
- 31 CPU
- 33 42 発振器
- 35 発光ダイオード (LED)
- 37 コンバータ
- 40 送信器
- 41 変調器
- 43 乗算器
- 44 送信アンプ
- 45 送信アンテナ
- 50 密閉カプセル
- 60 電池
- 61 リードスイッチ
- 100 信号処理・発光部

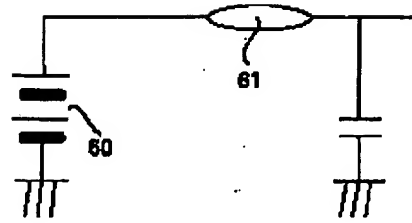
【図 4】



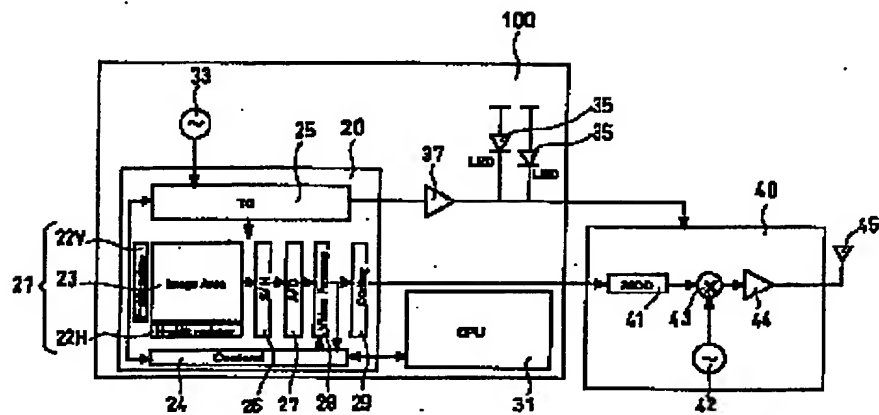
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H04N 5/225 7/18		H04N 5/225 7/18	C M
(72) 発明者 中村 哲也 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光 学工業株式会社内		F ターム (参考)	2H040 BA00 CA02 CA22 DA18 DA51 GA02 GA05 GA11 4C061 AA00 BB01 CC06 DD00 FF50 JJ06 JJ13 LL02 NN01 NN03 NN05 PP01 PP04 PP06 RR01 RR03 RR11 RR21 SS11 SS30 TT04 UU06
(72) 発明者 江口 勝 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光 学工業株式会社内			5C022 AA09 AB40 AC42 AC69 5C054 AA01 BA01 CA04 CC03 CH01 EA01 EA03 EA05 FB03 HA12
(72) 発明者 伏見 正寛 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光 学工業株式会社内			
(72) 発明者 中西 太一 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光 学工業株式会社内			
(72) 発明者 大原 健一 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光 学工業株式会社内			